

Protozoen-Studien.

V. Teil. Zur Kenntnis einiger Rhizopoden und Infusorien aus dem Gebiete des Oberrheins.

Von

Robert Lauterborn.

Mit Tafel XLI—XLIII.

In einer Reihe früherer Arbeiten, welche von den Ergebnissen biologischer Untersuchungen im Gebiete des Oberrheins berichteten, habe ich auch mehr oder weniger ausführliche Diagnosen neuer Protozoen gegeben. Mehrere derselben sind an dieser Stelle bereits Gegenstand spezieller Studien gewesen (1895, 1899); bei andern stellte ich eingehendere Beschreibungen und Abbildungen für später in Aussicht.

Dieses Versprechen nun einzulösen und einige weitere Beobachtungen mitzuteilen, scheint mir keine Gelegenheit mehr geeignet als die jetzige. Ist doch dieser Band unsrer Zeitschrift einem Manne gewidmet, der in einem Leben voll unermüdlichen Schaffens unser Wissen von den Protozoen mit einer solchen Fülle neuer Tatsachen und weitausblickender Gedanken bereichert hat, daß alle, die auf diesem Gebiete forschend sich betätigen, zu ihm als dem Führer und Meister aufblicken. Und so möge auch dieser Beitrag Zeugnis ablegen von der tiefen Verehrung und aufrichtigen Dankbarkeit, welche alle beseelt, die sich Schüler BÜTSCHLIS nennen dürfen!

Beschreibung der einzelnen Formen.

Rhizopoda.

1. *Hyalosphenia Penardi* nov. spec.

(Taf. XLI, Fig 1, 2.)

Das Gehäuse dieser Art zeigt, von der Fläche gesehen, annähernd gestreckt elliptische Gestalt. Der Hinterrand ist parabolisch gerundet,

der nur wenig verschmälerte Vorderrand erscheint etwas unregelmäßig bogenförmig begrenzt. Bei Ansicht von der Seitenkante (Fig. 2) tritt hervor, daß das Gehäuse ziemlich stark komprimiert ist, am stärksten am Vorderende, wo sich die an und für sich recht zarte Schale fast bis zur Unkenntlichkeit verdünnt. Das Gehäuse ist völlig durchsichtig, farblos oder schwach gelblich gefärbt.

Der Weichkörper bietet gegenüber den andern Arten der Gattung kaum Besonderheiten dar. Das Plasma erscheint bei dem in Bewegung begriffenen Rhizopoden in der vorderen Schalenhälfte angesammelt und entsendet von hier aus nach hinten eine wechselnde Anzahl langer, spitzer Pseudopodien, welche sich an der Innenwand des Gehäuses inserieren. Der Kern, dem Hinterende genähert, ist kugelig und von einem feinmaschigen Gerüstwerk erfüllt. Um ihn liegen zahlreiche stark lichtbrechende Kügelchen, vor ihm die aufgenommenen Nahrungskörper, meist aus Diatomeen bestehend.

Bei der Bildung der Pseudopodien quillt das Plasma in der ganzen Breite des spaltenförmigen Schalenmundes vor und entsendet meist nur ein einziges fingerförmiges, zartes Pseudopodium, welches in seinem Innern eine Körnchenströmung erkennen läßt.

Länge des Gehäuses 180μ , größte Breite 70μ , Vorderrand 62μ breit, größte Dicke 38μ .

Vorkommen. Die vorliegende Art kenne ich bisher nur aus den Diatomeenrasen oder -filzen, welche bei niederem Pegelstande des Rheins an stillen Stellen (hinter Kiesbänken, in Strombuchten usw.) den sedimentierten Schlick mit einer braunen Decke überziehen. Sie teilt diesen Aufenthaltsort mit einer ganzen Anzahl anderer Protozoen, als deren charakteristischste Vertreter ich hier nur *Amphitrema rhenanum* Lauterb., *Cochliopodium granulatum* Penard, *Rhynchogromia nigricans* Penard spec., *Pinaciophora fluvialtilis* Greef, *Condylostoma caudatum* Lauterb. nenne. Ich fand sie stets nur in vereinzelt Individuen.

Von den acht bisher beschriebenen Arten der Gattung *Hyalosphenia* steht *H. Penardi* der *H. cuneata* Stein (*H. lata* F. E. Schulze) am nächsten. Sie unterscheidet sich von ihr durch ihre viel beträchtlichere Größe (180μ gegen $60-80 \mu$!), die viel gestrecktere Gestalt und den bogenförmigen Vorderrand des Gehäuses.

Ich widme diese Art dem unermüdlichen Erforscher der Rhizopoden des Süßwassers, Herrn Dr. E. PENARD in Genf.

2. *Pamphagus armatus* Lauterb.

1901. LAUTERBORN S. 54. — 1902. PENARD S. 577—578. — 1906. AWERINZEW S. 264. — 1906a. SCHOUTEDEN. S. 361.

(Taf. XLI, Fig. 3.)

Gestalt beutelförmig, zusammengedrückt, vorn etwas verarbeitet und mehr oder weniger abgestutzt. Die elastische Schalenhaut ist auf ihrer ganzen Oberfläche mit zahlreichen ziemlich langen, nach hinten gekrümmten, spitzen Stacheln bedeckt. Weichkörper, die Schale meist völlig erfüllend, bisweilen hinten etwas abgehoben. Kern kugelig, mit feinmaschigem Gerüstwerk und zahlreichen Nucleolen, dem Hinterende genähert.

Länge 45—70 μ , 32 μ breit.

Vorkommen: Meist sapropelisch, besonders in kalkreichem Schlamm zerfallender Chara-Rasen. In verschiedenen Teichen der Umgebung von Ludwigshafen, aber immer nur sehr vereinzelt.

Die vorliegende Art ist durch die Bewehrung mit kräftigen, nach hinten gekrümmten Dornen mit keiner andern Art der Gattung zu verwechseln. PENARD hat allerdings (1902) in breiter Ausführung es als möglich hingestellt, daß ein von ihm 1890 unter dem Namen *Trinema spinosum* nach einem einzigen Exemplare beschriebener Rhizopode vielleicht mit *Pamphagus armatus* identisch sein könne. Wenn aber die von ihm in seinem großen Werke S. 572, Fig. 12 wiedergegebene flüchtige Skizze auch nur einigermaßen den tatsächlichen Verhältnissen entspricht, erscheint mir eine derartige Identifizierung völlig ausgeschlossen. Ganz abgesehen davon, daß die hier dargestellte Seitenansicht von *Trinema spinosum* gar nicht zu derjenigen von *Pamphagus armatus* stimmt, zeigt der PENARDSche Rhizopode eine ziemlich dicke, doppelt konturierte Schale und einen allseitig weit von dieser abstehenden Weichkörper — also doch ganz wichtige morphologische Charaktere, die von denen meiner Art recht verschieden sind. Ich muß darum auch an der spezifischen und wohl auch generischen Verschiedenheit beider Formen festhalten.

3. *Amphitrema rhenanum* Lauterb.

1896. LAUTERBORN S. 14. — 1902. PENARD S. 581. — 1903. PENARD S. 289—299 (*A. lemanense* Pen.). — 1905. PENARD S. 101—103. — 1906. AWERINZEW S. 320.

(Taf. XLI, Fig. 4—5.)

Gehäuse dünnchalig, oval bis spindelförmig, öfter etwas unregelmäßig, an beiden Enden halsartig verschmälert. Oberfläche der Schale

rauh, durch zerstreute, sehr kleine inkrustierende Sandkörnchen, die an den Mündungen meist etwas dichter gehäuft erscheinen.

Weichkörper besonders in seinem centralen Teile dicht erfüllt von kleinen ziegelroten Körnchen, die völlig jenen des Heliozoons *Pinaciophora fluviatilis* Greeff gleichen. Kern central bläschenförmig, mit großem Nucleolus. Bei der Bewegung tritt das Plasma pfropfenförmig aus den Mündungen hervor und entsendet hier je ein einziges dünnes, spitzes Pseudopodium, welches sich hinten oft bogenförmig krümmt oder mehr oder weniger umknickt.

Länge des Gehäuses 40—45 μ , größte Breite 10—15 μ .

Vorkommen. Bisher nur im Diatomeenschlamm des Rheines, zusammen mit *Hyalosphenia Penardi* Lauterb., *Pinaciophora fluviatilis* Greeff usw., immer einzeln.

Im Jahre 1903 hat PENARD aus dem Genfersee unter dem Namen *Amphitrema lemanense* einen Rhizopoden beschrieben, welcher eine außerordentlich weitgehende Ähnlichkeit mit *A. rhenanum* besitzt, selbst die roten Körnchen im Innern sind vorhanden. Ein Unterschied soll nach PENARD darin bestehen, daß *A. lemanense* etwas komprimiert ist, wodurch der Querschnitt mehr elliptisch würde, weiter seien die Dimensionen der Schale geringer, 20—35 μ im Genfersee gegen 40—45 μ im Rhein¹. Ich muß gestehen, daß ich derartige minutiöse Differenzen bei den doch recht variablen Rhizopodenschalen für so unerheblich halte, daß ich persönlich nicht einmal wagen würde darauf auch nur eine Varietät zu begründen.

4. *Microcometes paludosus* Cienkowsky.

1876. CIENKOWSKY S. 101—110. — 1902. PENARD S. 544—545. — 1906. AWE-RINZEW S. 322—323. — SCHOUTEDEN S. 375.

(Taf. XLI, Fig. 6—9.)

Im Jahre 1876 beschrieb CIENKOWSKY unter dem Namen *Microcometes paludosa* einen sehr interessanten Rhizopoden, welcher sich von den bis dahin bekannten Süßwasserformen vor allem durch den Besitz von mehreren (3—5) Pseudopodienöffnungen unterschied². Man hat darum *Microcometes* sogar zu den perforaten Rhizopoden gestellt (BÜTSCHLI 1889 zur Familie der Globigerinae), meines Erachtens durch-

¹ PENARDS Angabe, daß die Genfersee-Exemplare höchstens doppelt so lang als breit seien, deckt sich nicht ganz mit seiner Fig. 2, wo der Längsdurchmesser den doppelten Breitendurchmesser doch übertrifft.

² Eine zweite Art der Gattung aus einem Salzteiche Ungarns (*M. tristripetus*) gab ENTZ 1877 bekannt.

aus mit Unrecht, da trotz der Vermehrung der Mundöffnungen die verwandtschaftlichen Beziehungen zu Formen wie *Diplophrys*, *Amphitrema* usw. doch gar zu enge sind.

Seit CIENKOWSKY scheint *Microcometes* nur noch von PENARD wieder gefunden und untersucht worden zu sein. Seit kurzem kenne ich die Form nun auch aus der Rheinebene und bin dadurch imstande vor allem etwas genauere Abbildungen zu geben als sie bisher vorlagen.

Die Gehäuse der von mir beobachteten Exemplare zeigen alle mehr oder weniger kugelige Gestalt (Taf. XLI, Fig. 6). Die chitinöse Schalenwand ist ziemlich dick und durch Einlagerung von Eisenoxydhydrat gelblich bis tief rostbraun gefärbt wie eine *Trachelomonas*-Schale; im optischen Querschnitt hatte es den Anschein, als sei sie keineswegs homogen, sondern aus einzelnen Plättchen zusammengesetzt. Die Oberfläche des Gehäuses zeigt sich mit ziemlich weitläufig gestellten borstenförmigen Stacheln bewehrt, die bisweilen etwas gekrümmt erscheinen.

Auch CIENKOWSKY hat diese Stacheln gesehen, aber nur bei encystierten Tieren; er glaubt, daß sich dieselben erst bei der Encystierung bilden sollten, was mir indessen recht unwahrscheinlich dünkt, da ich mir eine solche nachträgliche Stachelbildung nicht gut vorstellen kann. PENARD erwähnt die Stacheln nicht. Vielleicht stellt die von mir beobachtete Form eine Varietät dar, die man dann als var. *aculeata* bezeichnen könnte.

Öffnungen zum Durchtritt der Pseudopodien sind drei bis fünf vorhanden. Sie besitzen eine abgestutzt kegelförmige Gestalt und sind stets dünnwandiger und darum auch blasser gefärbt als die übrige Schale.

Der Weichkörper füllt die Schale nicht völlig aus. Er enthält einen bläschenförmigen Kern mit Nucleolus, eine contractile Vacuole sowie einige blasse Kügelchen; die von PENARD beobachteten zahlreichen »petits grains brillants verdâtres« habe ich niemals gesehen. Die Pseudopodien entspringen von ziemlich dünnen stielartigen Fortsätzen, die sich außerhalb der Schale zunächst platten- oder flossenförmig verbreitern und dann zarte fadenförmige spitze Fortsätze entsenden, welche sich wiederholt dichotom gabeln und auch bogenförmig krümmen können. Anastomosen der Pseudopodien, die oft das Dreifache des Schalendurchmessers erreichen, scheinen völlig zu fehlen.

Was die Fortpflanzung anbelangt, so hat CIENKOWSKY eine Teilung der Weichkörper und Ausschlüpfen des Teilsprößlings beobachtet. Der freigewordene Sprößling kroch noch eine Zeitlang in der

Nähe der mütterlichen Schale umher, entschwand dann aber den Blicken. Ich glaube, ich kann diese Beobachtungen noch ein Stück weiter führen. Ich sah nämlich einmal gerade neben einem Exemplar, dessen Weichkörper kaum noch ein Drittel des Schalenraumes ausfüllte, einen Sprößling liegen, der sich bereits mit einer sehr zarten, an der Oberfläche etwas gekörneltten Hülle umgeben hatte (Taf. XLI, Fig. 7—8). An dieser Hülle war erst eine Pseudopodienöffnung entwickelt, die auch noch des charakteristischen kaminartigen Aufsatzes entbehrte. Dagegen zeigten die Pseudopodien in ihrem Entstehen von einem stielartigen Fortsatz völlige Übereinstimmung mit den entsprechenden Verhältnissen ausgebildeter Tiere, so daß mir auch aus diesen Gründen ein genetischer Zusammenhang zwischen beiden Wesen als gesichert erscheint.

Encystierung habe ich mehrfach beobachtet. Die von der umgebenden Rhizopodenschale durch einen weiten Zwischenraum getrennten Cysten (Taf. XLI, Fig. 9) sind kugelig, farblos; ihre Hülle erscheint wie die Oberfläche eines Fingerhutes mit zahlreichen kleinen kraterartigen Vertiefungen bedeckt. Wie die Abbildung (Fig. 9) erkennen läßt, kommt so eine Struktur zustande, welche im Bilde sehr an die gewisser Diatomeenpanzer, speziell solcher der Gattung *Cyclotella* erinnert.

Durchmesser der Schale 18—20 μ ; Stacheln 3—5 μ lang. Durchmesser der Cyste 13—16 μ ; Sprößling 9 μ , Hülle 13 μ lang.

Vorkommen. Ich habe *Microcometes* bisher nur ein einziges Mal in etwas größerer Anzahl gefunden, und zwar im Mai 1906. Der Fundort liegt in einem weiten Wiesengelände bei Schifferstadt (Rheinpfalz) und ist ein kleiner, dicht mit *Carex* bewachsener Tümpel, der im Sommer völlig austrocknet. *Vortex viridis* ist hier im Frühjahr sehr häufig.

Der Rhizopode fand sich hier ausschließlich auf der Oberfläche einer wasserbewohnenden Nostoc-Art. Alle von mir beobachteten Exemplare waren auf den Gallertkugeln der Alge festgekittet; niemals habe ich kriechende Tiere gesehen. Da nun die Schale mehrere Öffnungen besitzt, kann *Microcometes* auch festsitzend mit Hilfe seiner langen Pseudopodien einen beträchtlichen Raum im ganzen Umkreis der Schale nach Nahrung absuchen. Ja, man könnte sich überhaupt fragen, ob nicht selbsthafte Lebensweise und Ausbildung mehrerer Pseudopodienöffnungen sich gegenseitig bedingen?

CIENKOWSKY hat *Microcometes* zuerst auf gallertigen Algen, und zwar Tetrasporeen, entdeckt; auch PENARD fand seine Exemplare in der Umgebung von Genf »à la surface d'une algue gélifiée«. Wir haben es also hier allem Anschein nach mit einem charakteristischen myco-

philen, und zwar epimykisch lebenden Rhizopoden zu tun. Sicherlich ist diese spezialisierte Lebensweise, wie auch PENARD annimmt, der Grund, daß diese so interessante Form bisher wenig zur Beobachtung gelangte¹.

Infusoria.

5. *Holophrya nigricans* Lauterb.

1894. LAUTERBORN S. 396—397. — 1895. BLOCHMANN S. 86. — 1896. SCHEWIAKOFF S. 122. — 1906. SCHOUTEDEN S. 391.

(Taf. XLI, Fig. 11—12.)

Der Körper dieser Art ist ellipsoidal bis beinahe kugelförmig, hinten breit gerundet, vorn etwas abgestutzt. Die Mundöffnung, genau polar gelegen, ist ziemlich groß, erweiterungsfähig, trichterförmig eingesenkt; der Schlund ist ziemlich ansehnlich und zart, aber sehr deutlich längsgestreift. Bei polarer Ansicht (Taf. XLI, Fig. 12) tritt die äußere Begrenzung der Mundöffnung als Ring entgegen, der nach außen durch den Ansatz der Körperstreifen fein gezähgelt erscheint; bei tieferer Einstellung folgt im Innern des Ringes ein mehr oder weniger unregelmäßig konturierter, breiter Spalt, die Stelle, wo der Schlundtrichter in das Entoplasma übergeht. Spalt und Ring sind durch eine sehr feine dichte radiäre Streifung verbunden, die dem Schlundtrichter entspricht. Die Scheidung von Ecto- und Entoplasma ist deutlich ausgeprägt, das Corticalplasma enthält zahlreiche Trichocysten. Der Macronucleus hat ellipsoidale bis schwach nierenförmige Gestalt und enthält in einem feinmaschigen Gerüstwerk zahlreiche Binnenkörper. Der Micronucleus liegt in der Kernbucht. Die contractile Vacuole ist in Einzahl vorhanden und liegt nahe am Hinterende. Das Entoplasma enthält meist zahlreiche dicht gedrängte Nahrungsvacuolen. Die Farbe des Tieres ist dunkel, grau bis grauschwarz.

Besonderes Interesse darf die Körperstreifung beanspruchen. Bei schwächeren Vergrößerungen erscheint die Oberfläche des Infu-

¹ Die Gallertlager der verschiedensten Algen sowie die zerfallende Gallerte des Laiches unsrer Batrachier bergen vielfach recht interessante Lebensgenossenschaften niederer Organismen, besonders Protozoen. So fand ich beispielsweise bei uns die seltene *Microgromia socialis* Arch. spec. (*M. mucicola* Arch.) bisher nur in der Gallertmasse von *Rivularia* des Altrheims bei Neuhofen, hier aber in Kolonien von mehreren hundert Individuen. In zerfallender Froschlaichgallerte, die durch Massenwucherung von *Chlamydomonas mucicola* Schmidle grünlich gefärbt war, beobachtete ich ferner eine 25—35 μ große *Chrysamoeba*-Art, die hier in Verbänden von mehr als hundert Individuen förmliche goldbraun leuchtende Nester bildete.

sors fein gekerbt; bei stärkeren Systemen ergeben sich Verhältnisse, die ich 1894 (S. 396—397) mit folgenden Worten geschildert habe:

»Die vorliegende Form bietet (ebenso wie die folgende¹) sehr interessante Verhältnisse bezüglich ihrer Körperstreifung und Cilienanordnung dar. Die Körperstreifung ist regulär, d. h. die Cilienreihen verlaufen in meridionaler Richtung von einem Pol zum andern. Zwischen diesen Cilienreihen verlaufen daneben noch sehr deutlich ausgeprägte Längslinien, welche bei hoher Einstellung hell, bei tieferer dunkel erscheinen; dieselben stehen untereinander durch kurze Querlinien (mit gleichen optischen Eigenschaften) in Verbindung, und zwar so, daß zwischen je zwei in meridionaler Richtung aufeinander folgenden Cilien sich eine Querlinie erstreckt. Auf diese Weise kommt auf dem Ciliatenkörper ein ausgesprochenes gitterförmiges Oberflächenrelief zustande, wobei jede einzelne Cilie inmitten eines kleinen allseitig begrenzten ‚Cilienfeldes‘ entspringt. Aus der Untersuchung des optischen Durchschnittes am Rande geht weiterhin noch hervor, daß die Begrenzungslinien der Cilienfelder leistenartig vorspringen und somit jedes Cilienfeld die Gestalt eines flachen Kästchens besitzt, auf dessen Boden sich in der Mitte die Cilie erhebt.«

Im Anschluß an diese Beobachtungen sprach ich dann noch die Erwartung aus, »daß erneute Untersuchungen der Körperstreifung und Cilienanordnung anderer Infusorien unter Anwendung guter Apochromate auch hier vielfach eine ähnliche Ausbildung des Oberflächenreliefs ergeben dürften.«

Diese vor 13 Jahren ausgesprochene Vermutung hat inzwischen vielfach Bestätigung gefunden. Damals (1894) herrschte fast ausschließlich² die Anschauung, daß die einzelnen Cilienfelder papillenartige Vorsprünge seien, wie es beispielsweise auch noch BÜTSCHLI und SCHEWIAKOFF 1889 für *Paramaccium* darstellten. Später ist dann durch die Arbeiten von BÜTSCHLI und JOUKOWSKY (1898), WALLENGREN (1901), PROWAZEK (1901), H. N. MAIER (1902), SCHUBERG (1905) gezeigt worden, daß Cilienfelder, wie ich sie für *Holophrya* und *Disematostoma* schilderte, bei Ciliaten tatsächlich weiter verbreitet sind. Aber allen diesen Autoren scheinen meine früheren Beobachtungen unbekannt geblieben zu sein, was ich daraus entnehme, daß dieselben nirgends von ihnen erwähnt werden. Möglicherweise hat dazu auch der Umstand beigetragen, daß

¹ In der zitierten Arbeit *Disematostoma Bütschlii* Lauterb.

² Nur MAUPAS (1883) hatte, soviel mir bekannt, die Cilienfelder von *Paramaccium* wegen ihres optischen Verhaltens für Vertiefungen erklärt.

der Obertitel der fraglichen Arbeit nicht auf eine Behandlung cytologischer Details schließen ließ. —

Über den Bau und die Anordnung dieser Cilienfelder dürfte ein Blick auf Taf. XLII, Fig. 16—17 bessere Auskunft geben als selbst eine lange Beschreibung es vermöchte.

Länge des Infusors 110—180 μ , Breite 100—150 μ .

Vorkommen, Lebensweise. *Holophrya nigricans* ist eines von jenen pelagischen Infusorien, deren Hauptentfaltung auf die kältere Jahreszeit (November—März) fällt. Ich fand sie im Winter in verschiedenen Teichen und Altwassern der Rheinebene, am zahlreichsten in einem Teich bei Maudach (westlich von Ludwigshafen), wo sie in Gesellschaft anderer stenothermer psychrophiler oder chimophiler Protozoen, wie *Disematostoma Bütschlii* Lauterb., *Bursaridium Schewiakowii* Lauterb., *Bicosoeca lacustris* Lauterb., *Sphaeroeca volvox* Lauterb., *Peridinium palatinum* Lauterb.¹, *Gymnodinium tenuissimum* Lauterb. usw. zu den Charakterformen des winterlichen Planctons gehört. Das Infusor ist in steter Bewegung begriffen und sehr gefräßig; man findet das Entoplasma meist mit gefressenen Flagellaten und Dinoflagellaten (besonders *Peridinium palatinum*) vollgepfropft.

Ein Jahr nach dem Erscheinen meiner Arbeit hat BLOCHMANN (1895) versucht, die alte EHRENBURGSCHE Gattung *Holophrya* genauer zu begrenzen, indem er alle Arten mit »wohntwickeltem Reusenapparat«, wie z. B. *H. ovum* Ehrb., *H. discolor* Ehrb. der Gattung *Prorodon* Ehrb. überwies. Folgt man diesem Einteilungsprinzip, so könnte man wohl auch *H. nigricans* ebenfalls der Gattung *Prorodon* im Sinne BLOCHMANN'S einreihen, denn wenn hier auch gerade kein »wohntwickelter« Reusenapparat vorhanden ist, so erscheint doch die Schlundstreifung jedenfalls deutlicher und weiter in das Körperinnere herabreichend, als bei den übrigen Angehörigen der Gattung *Holophrya*. Im Gegensatz zu BLOCHMANN betrachtet SCHEWIAKOFF (1896) als Hauptkriterium der Zugehörigkeit zur Gattung *Holophrya* die genau polare Lage der Mundöffnung, während er als *Prorodon* alle jene Formen zusammenfaßt, bei denen die Mundöffnung mehr oder weniger seitlich verschoben ist. Danach wäre also *H. nigricans* eine echte *Holophrya* im Sinne von SCHEWIAKOFF. Daraus geht wohl zur Genüge hervor, daß eine völlig scharfe Grenze zwischen beiden genannten Gattungen zurzeit kaum

¹ *Peridinium palatinum*, eine durch ihre breiten Interkalarstreifen, die nicht areolierten leistenartig geränderten Platten sehr charakteristische Art, ist von HUITFELD-KAS nochmals als *Peridinium laeve* beschrieben worden.

zu ziehen ist, und daß darum auch die generische Stellung mehr oder weniger subjektivem Empfinden überlassen bleibt.

6. *Pelamphora Bütschlii* Lauterb.

1901. LAUTERBORN S. 52—53. — 1906b. SCHOUTEDEN S. 403.

(Taf. XLIII, Fig. 27—28.)

Gehäusebewohnend. Der Körper ist ungefähr oval, beutelförmig, vorn etwas verschmälert und quer abgestutzt, hinten breit gerundet; recht metabolisch. Die Mundöffnung liegt genau polar, ist ziemlich weit, etwas kreisförmig eingesenkt, ohne Trichiten- oder Reusenapparat. Über die Mundöffnung neigt sich ein Kranz feiner und zarter Cilien, der nach außen von einem Kranze viel längerer, aber ebenfalls ziemlich dünner Cilien umstellt wird. Ectoplasma besonders in der vorderen Körperhälfte stärker entwickelt, mit trichocystenartigen Gebilden.

Entoplasma gegen die Mundöffnung strangartig ausgezogen und so vacuolenartige Räume von verschiedener Größe und Ausbildung umschließend.

Macronucleus in der Körpermitte gelegen, ellipsoidal, mit feinmaschigem Gerüstwerk und mehreren granulierten »Binnenkörpern«. Contractile Vacuole im hinteren Körperdrittel, kugelig, groß. Stets zahlreiche Nahrungsvacuolen; vom Hinterrand bis gegen die Körpermitte zahlreiche Fettkugeln.

Streifung regulär. Längsstreifen ziemlich dicht, in genau meridionalen Reihen vom Vorderende zum Hinterende ziehend. Querstreifen etwas weitläufiger angeordnet. Am Hinterende vier auffallend lange, die halbe Körperlänge des Infusors erreichende Cilien, die ein ganz geißelartiges Aussehen besitzen und sich wie diese am distalen Ende öfters umbiegen und aufrollen.

Gehäuse flaschenförmig, sehr zart und hyalin. Vorderende ziemlich stark halsartig verschmälert, glatt. Weiter nach hinten wellig quervergingelt; es macht den Eindruck, als wenn die meist etwas schief, nach vorn gerichteten queren Cilienreihen sich jeweils in eine wellenförmige Ausbiegung des Gehäuses einstellen würden. Das Hinterende des Gehäuses entbehrt einer ausgesprochenen Ringelung und ist besonders zart und dünn. Wahrscheinlich tragen die langen geißelartigen Cilien am Hinterende des Infusors ebenfalls dazu bei, den Körper in einer bestimmten Entfernung vom Boden des Gehäuses einzustellen.

Länge des Infusors 110 μ , Breite 63 μ ; Länge des Gehäuses 180 μ , größte Breite 75 μ .

Vorkommen, Lebensweise. *Pelamphora* ist ein ausgesprochen sapropelisches Infusorium, das weit verbreitet, aber stets einzeln nur in jenen Tümpeln und Teichen vorkommt, deren Boden mit faulendem, hauptsächlich aus Celluloseresten bestehendem Schlamm bedeckt ist. Es nährt sich so gut wie ausschließlich von den hier stets massenhaft vorkommenden Purpurbakterien (*Chromatium*, *Lamprocystis* usw.), welche die zahlreichen Nahrungsvacuolen in pfirsichblütelfarbenen Klumpen und Ballen erfüllen. Bisweilen schwärmt das Infusor aus seinem an Schlammpartikeln usw. befestigten Gehäuse aus und schwimmt frei umher. Diese Exemplare zeigen ganz verschiedene Körperumrisse: sie sind ausgesprochen birnförmig gestaltet, das Vorderende breit gerundet, das Hinterende verschmälert.

Was die systematische Stellung anbelangt, so gehört *Pelamphora* zu den Holotrichen — wo sie neben *Calyptotricha* Phill. die zweite bis jetzt bekannte gehäusebewohnende Form darstellt — und zwar zur Familie der Enchelidae.

7. *Dactylochlamys pisciformis* Lauterb.

1901. LAUTERBORN S. 53. — 1906. SCHOUTEDEN S. 410.

(Taf. XLII, Fig. 25, Taf. XLIII, Fig. 26.)

Der Körper ist starr, mehr oder weniger spindel- oder fischförmig, vorn etwas verschmälert und abgestutzt, hinten schwanzartig ausgezogen. Die Oberfläche wird von mehreren sehr steilen, schief nach hinten verlaufenden Spiralbändern umzogen, welche an ihrem freien Rande mit zahlreichen, nach hinten gerichteten stummel- bis fingerförmigen Fortsätzen bewehrt sind. Im Innern dieser Fortsätze bisweilen ein achsenfadenartiges Gebilde. Die Cilien sind ziemlich weitläufig angeordnet, sehr lang, fast geißelartig und entspringen jeweils zwischen den fingerförmigen Fortsätzen der Spiralleisten. Sie umgeben auch, etwas dichter gestellt, das Vorderende bzw. die hier befindliche etwas eingesenkte Mundöffnung. Trichiten- oder Reusenapparat fehlen. Der Macronucleus liegt ungefähr in der Körpermitte; er besitzt ellipsoidale Gestalt und enthält in einem feinmaschigen Gerüstwerk mehrere »Binnenkörper«. Micronucleus wahrscheinlich vor dem Macronucleus liegend. Die contractile Vaeuole ist ziemlich groß und mündet hinter dem Kern aus. Das Plasma ist erfüllt von zahlreichen blassen Kugeln, Fetttropfen usw.

Größe des Infusors 90—100 μ , Breite 28—30 μ .

Vorkommen, Lebensweise. Ebenfalls ausschließlich sapro-

pelisch in faulem Schlamm verschiedener Teiche der Rheinebene, aber immer nur sehr einzeln. Bewegungen ziemlich langsam.

Dactylochlamys gehört mit der später zu besprechenden Gattung *Discomorpha* zu den bizarrsten und auffallendsten Infusorien, die ich kenne. Ihre systematische Stellung festzustellen, ist nicht ganz leicht. Daß sie zu den Holotrichen gehört, unterliegt keinem Zweifel. Unter diesen dürfte es die Familie der Colepina sein, in die sich *Dactylochlamys* am wenigsten gezwungen einreihen ließe. Dafür spricht meines Erachtens vor allem die panzerartig starre Struktur der Pellicula und dann auch das Verhalten der Cilien, die da wie dort mehr oder weniger geißelartig ausgebildet erscheinen und zerstreut über den Körper stehen. Allerdings müßte dann die Familiendiagnose der Colepina etwas modifiziert werden.

8. *Chaenia limicola* Lauterb.

1901. LAUTERBORN S. 53—54. — 1906b. SCHOUTEDEN S. 403¹.

(Taf. XLII, Fig. 19.)

Körper contractil, gestreckt, ungefähr lanzettförmig, vorn etwas verschmälert und abgerundet und mit einem etwas schiefen knopfartigen Vorsprung versehen. Nach hinten zu ziemlich gleichmäßig verschmälert und schwanzartig zugespitzt. Cilien am Vorderende länger und dichter gestellt, sonst etwas zerstreuter in weitläufigen schiefen Längsreihen. Kerne sehr zahlreich, klein, kugelig. Contractile Vacuolen in Mehrzahl, hintereinander angeordnet. Plasma ganz dunkel gefärbt durch zahlreiche kleine Kügelchen, die bisweilen ringförmig erscheinen. Trichitenartige Gebilde im Plasma zerstreut, ein dünnes Bündel von dem knopfartigen Vorsprung schief nach hinten ziehend.

Länge des Infusors 150 μ ; Breite 25 μ .

Vorkommen. Sapropelisch; immer nur recht vereinzelt.

Chaenia limicola hat von den bisher beschriebenen Arten der Gattung am meisten Ähnlichkeit mit *Chaenia crassa* Maskell, wie sie SCHEWIAKOFF (1896) Taf. II, Fig. 30 abbildet. Sie unterscheidet sich von dieser hauptsächlich durch ihre mehr lanzettförmige Gestalt und dann besonders durch den knopfförmigen Vorsprung am Vorderende.

¹ Hier wird fälschlich LEVANDER als Autor der *Chaenia limicola* genannt.

9. *Disematostoma Bütschlii* Lauterb.

1894. LAUTERBORN S. 397. — 1896. SCHEWIAKOFF S. 315—316. —
1906b. SCHOUTEDEN S. 448.

(Taf. XLI, Fig. 13, Taf. XLII, Fig. 14—17.)

Der Körper ist unregelmäßig ei- bis birnförmig, vorn breit gerundet, hinten verschmälert. Mundöffnung groß, etwa ein Drittel der Körperlänge einnehmend, in einiger Entfernung von dem Vorderende auf der Bauchseite gelegen. Von Gestalt im Umriß ungefähr länglich ohrförmig, besitzt sie zwei ansehnliche undulierende Membranen, die sehr zart, aber deutlich quergestreift sind und an ihrem freien Rande meist etwas aufgefasert erscheinen; es macht ganz den Eindruck, als seien sie aus dicht verklebten feinsten Cilien zusammengesetzt.

Die Körperstreifung ist recht eigenartig. Am Vorderende des Körpers befindet sich eine schief verlaufende grubenförmige Einsenkung, von der aus auf der Ventralseite eine schwach rinnenförmige Vertiefung gegen das Vorderende der Mundöffnung zu zieht (Taf. XLII, Fig. 14). Die Körperstreifen beginnen hinter der Rinne (bei ventraler Ansicht) sehr dicht zusammengedrängt und ziehen, allmählich sich verbreiternd, schwach bogenförmig nach hinten, während rechts der Rinne die Streifen etwas weniger gedrängt erscheinen. Auf der Dorsalseite (Taf. XLII, Fig. 15) konvergieren alle Streifen gegen eine Reihe relativ großer, mehr oder weniger polygonaler Felder (etwa 20—25 an der Zahl), die, in einer Reihe hintereinander angeordnet, sich entlang der Medianlinie vom Hinterende bis gegen die Körpermitte hinzieht. Die einzelnen Cilienfelder sind ganz wie bei *Holophrya nigricans* gebaut: auch hier haben wir das bereits geschilderte gitterförmige Oberflächenrelief, wobei jede Cilie in der Mitte eines flachen kästchenartigen Cilienfeldes entspringt.

Scheidung in Ecto- und Entoplasma sehr scharf ausgeprägt; Corticalplasma sehr dick, mit zahlreichen Trichocysten. Kern groß, in der vorderen Körperhälfte, wurstförmig gebogen mit zahlreichen Binnenkörpern und feinmaschigem Gerüstwerk. Contractile Vacuole groß, etwas hinter der Körpermitte dorsal mit deutlichem Porus ausmündend, füllt sich mit rosettenförmig zuführenden Kanälen. Unterhalb der cilienbekleideten Einsenkung am vorderen Körperpole eine Ansammlung glänzender dunkler Körnchen. Meist mit Zoochlorellen.

Länge des Infusors 140—155 μ , größte Breite 80—90 μ ; Corticalplasma 14 μ dick. Trichocysten 10 μ , ausgeschnellt bis 60 μ lang.

Vorkommen, Lebensweise. *Disematostoma Bütschlii* fand ich wie *Holophrya nigricans* in zahlreichen Teichen und Tümpeln des Oberrheins weit verbreitet; sie kommt beispielsweise auch im Hafen von

Oppenheim bei Mainz in beträchtlicher Zahl vor. Gleich *Holophrya* ist es ein charakteristisches Mitglied des Winterplanctons und erlangt seine größte Häufigkeit in den Monaten November bis April; einzeln auch noch im Mai. Die Bewegungen sind außerordentlich rasch und unstet. Dabei ist das Infusor sehr gefräßig und meist mit kleinen Flagellaten (*Trachelomonas*, *Chrysococcus rufescens* Klebs usw.) vollgepfropft.

Im System dürfte *Disematostoma* seinen Platz bei den Holotrichen, und zwar in der Nähe von *Frontonia* und *Ophryoglena* erhalten. Es unterscheidet sich von beiden Gattungen, abgesehen von der eigenartigen Cilienstreifung, vor allem durch die große Mundöffnung mit den beiden ansehnlichen undulierenden Membranen.

10. *Bursaridium Schewiakowii* Lauterb.

1894. LAUTERBORN, S. 398.

(Taf. XLII, Fig. 18.)

Körper sehr groß, beutelförmig, hinten breit gerundet, vorn abgestutzt, sehr hyalin und zart. Peristomfeld mächtig entwickelt, trichterförmig bis hinter die Körpermitte eingesenkt, im hinteren Abschnitt nach rechts abbiegend. Ectoplasma sehr dick, stark radiär gestreift. Kern ellipsoidal bis schwach nierenförmig. Entoplasma grob schaumig, gewöhnlich von groben Nahrungskörpern (hier *Peridinium bipes* Stein) erfüllt.

Größe etwa 250 μ .

Vorkommen: Im freien Wasser eines Teiches bei Maudach (westlich von Ludwigshafen), nur im Winter, sehr einzeln.

Zu meinem Bedauern bin ich nicht imstande, die kurze Beschreibung von 1894 hier wesentlich zu ergänzen, da *Bursaridium* mir seit jener Zeit nicht mehr zu Gesicht kam. Ich muß darum auch bitten, die beigegebene Abbildung nur als Skizze zu betrachten, die den allgemeinen Habitus wiedergeben soll. Zum Wiedererkennen des Infusors dürfte sie indessen wohl genügen. Eine genauere Zeichnung anzufertigen war mir damals unmöglich, einmal weil das Infusor recht selten war, dann aber vor allem, weil es auf den allergeringsten Deckglasdruck sofort durch Zerfließen reagierte. Auch die Anwendung von Fixierungsmitteln versagte hier fast völlig: selbst Osmiumsäure, welche doch das zarte, recht empfindliche *Disematostoma* wenigstens leidlich erhielt, ergab hier nur recht mangelhafte Resultate, indem der äußerst wasserreiche Körper des Infusors zu einem Klumpen zusammenschrumpfte,

welcher mit der, ich möchte fast sagen ätherischen Erscheinung des lebenden Tieres kaum noch Ähnlichkeiten aufwies.

So unzulänglich auch aus den eben dargelegten Gründen die Beobachtungen noch sind, genügen sie doch wohl schon, um darzutun, daß wir es hier mit einer sehr interessanten Form zu tun haben, die im System ihren Platz bei den Gattungen *Bursaria* und *Thylakidium* Schewiakoff erhalten dürfte.

11. *Condylostoma caudatum* nov. spec.

(Taf. XLII, Fig. 20.)

Körper sehr langgestreckt, ähnlich *C. patens* O. F. M., aber hinten verschmälert und schwanzartig ausgezogen. Peristomfeld etwa $\frac{1}{5}$ der Körperlänge einnehmend.

Länge des Infusors 150—200 μ .

Vorkommen. Bisher nur im Diatomeenschlamm des fließenden Rheins, in Gesellschaft von *Amphitrema rhenanum* Lauterb., *Hyalosphaera Penardi* Lauterb. usw. Früher auch einmal bei Heidelberg beobachtet. Die Bewegungen sind sehr lebhaft.

Mit obiger kurzer Diagnose ist eine *Condylostoma*-Art charakterisiert, welche im allgemeinen Habitus von der bisher einzigen Süßwasserform der Gattung *C. vorticella* Ehrb. spec. völlig verschieden ist und weit mehr dem marinen *C. patens* O. F. Müller spec. ähnelt. Von letzterem unterscheidet sich *C. caudatum* aber durch sein stark verschmälertes schwanzartig ausgezogenes Hinterende.

12. *Discomorpha pectinata* Levander.

1894. LEVANDER S. 55—61; Taf. III, Fig. 26—27.

(Taf. XLIII, Fig. 21—22.)

Unter diesem Namen¹ beschrieb LEVANDER 1894 ein Infusor, welches er in einem Teiche bei Helsingfors (Finnland) aufgefunden und anfänglich wegen seiner äußerst bizarren Gestalt für eine Monstrosität gehalten hatte. Ich kenne diese eigenartige Form ebenfalls schon seit einer Reihe von Jahren, und zwar als einen der charakteristischsten Bewohner des faulenden organischen Schlammes und bin darum imstande, die Schilderung LEVANDERS, der nur zwei Exemplare zugrunde lagen, nach einigen Richtungen hin zu erweitern und zu ergänzen.

Der Körper von *Discomorpha* ist von den Seiten her sehr stark

¹ In der Tafelerklärung S. 86 bezeichnet LEVANDER das Infusor als *Discomorpha medusula*.

komprimiert, völlig starr und hyalin. In lateraler Ansicht¹ zeigt das Infusor annähernd die Gestalt einer Scheibe, welche auf einer Hälfte, die der Ventralseite zugekehrt ist, etwas verdickt erscheint, während die andre der Dorsalseite zugekehrte Hälfte sehr dünn ist und entlang des Dorsalrandes fast kielartige Zuschärfung zeigt. Die Umrißlinie des Körpers beschreibt bei dieser Ansicht fast dreiviertel eines ziemlich regelmäßigen Kreisbogens oder einer sehr breiten Ellipse. Dies gilt besonders von der Dorsallinie, welche in sehr gleichmäßiger Krümmung verläuft und sich am vorderen Körperende an einen langen, schwach ventral geneigten spitzen Zahn oder Dorn fortsetzt.

Die völlige Asymmetrie des Körpers nötigt uns, die beiden Körperseiten gesondert zu betrachten. Bei rechtsseitiger Ansicht, wie sie Fig. 21 vorzuführen sucht, sehen wir in einiger Entfernung vom Dorsalrande und diesem parallel eine leistenartige Linie verlaufen, welche den dünneren Kiel von dem mehr verdickten Teil der Scheibe sondert. Nahe dem vorderen Ende dieser Leiste hängt ein langer, starrer, leicht geschweifeter Dorn nach unten und hinten. Gegen die Ventralseite zu entspringt hinten ein zweiter Dorn, welcher von einer breiten, annähernd dreieckigen Basis ausgeht und leicht gekrümmt weit über den Rand der Scheibe nach hinten vorragt.

Außer diesen Dornen erhebt sich von der Oberfläche der Scheibe im vorderen Drittel des Körpers noch ein sehr eigentümlicher Wulst, der konsolenartig vorspringt und in schwach bogenförmigem Verlaufe über den Ventralrand nach der linken Körperhälfte übergreift. Dieser Wulst wird von einer Anzahl erhöhter Querspangen umfaßt, welche dorsalwärts kleiner werden und alle an ihrem Rande wie krenuliert erscheinen. Von diesen Spangen entspringen reihenweise angeordnete sehr lange und dünne Cilien, welche in dieser Gesamtheit fast mähenartig sich zusammenschließen.

Ganz verschieden hiervon ist das Bild der linken Körperseite (Fig. 22). Hier sehen wir zunächst den cilienbesetzten Wulst von einem nasenartigen Vorsprung des Ventralrandes noch ein Stück weit herüberziehen. Gegen die Mitte der Scheibe zu verschwindet er eine Strecke weit und bleibt nur noch durch eine Art Leiste angedeutet. Dann erscheint er wieder, vielleicht etwas weniger vorspringend als auf der

¹ LEVANDER bezeichnet die in meiner Fig. 21 abgebildete Ansicht als die »ventrale oder rechte (bzw. untere) Seite, Fig. 22 als die »dorsale oder linke (bzw. obere) Seite« des Tieres. Ich betrachte Fig. 21 und 22 als Ansichten der rechten und linken Körperseite; die Ventralseite ist durch die Lage des Mundes, die Dorsalseite durch den dünneren Kiel bezeichnet.

rechten Körperseite, aber sonst in typischer Ausbildung und zieht nur ganz leicht gebogen gegen die Dorsalseite hin. Von den hier aufsitzenden neun bis zehn Cilienspangen tragen zwei der vordersten kurze, gekrümmte nach hinten hängende unbewegliche Stacheln.

Außer auf dem Cilienwulste besitzt der Körper noch weitere isolierte Cilienbündel. So erscheint der Hinterrand gegen die Ventralseite zu eine ziemliche Strecke weit sehr fein krenuliert oder (wie das Zahnrädchen einer Uhr) gekerbt und hier mit langen dünnen Cilien dicht besetzt. Ein einzelnes schopffartiges Cilienbündel entspringt auf der linken Körperseite hinten nahe dem Dorsalrand.

Der feinere Bau des Ventralrandes ist nun recht schwer genauer zu enträtseln, da es kaum möglich ist direkte Ansicht zu erhalten. Unter dem Cilienwulst springt eine mit Cilien besetzte gekrümmte Höhlung in das Körperinnere vor. Weiter senkt sich von da aus eine taschenförmige Höhlung nach hinten ein, die als Mundöffnung anzusprechen ist. Sie trägt auf ihrem Grunde eine Anzahl parallel gerichteter, sehr kräftiger Cirren, die wie Zähne eines Kammes zusammenschließen und stoßende Bewegungen nach vorn ausführen.

Von der inneren Organisation wäre zunächst der Kern zu erwähnen. Der Macronucleus, dem Hinterende genähert, besitzt ellipsoidale Gestalt und ist erfüllt von einem feinmaschigen Gerüstwerk, welches mehrere Binnenkörper umschließt. Der Micronucleus ist relativ groß; er läßt in seinem Innern eine stärker färbbare dichtere centrale Partie unterscheiden und liegt in einiger Entfernung vom hinteren Kernpole.

Die contractile Vacuole liegt vor dem Kern und entleert ihren Inhalt durch einen längeren, etwas gekrümmten Kanal auf der Ventralseite nach außen, und zwar in der Gegend der Basis des hinteren Dornes. Der Kanal ist stets sichtbar und zeigt vor seiner Mündung eine deutliche ampullenartige Erweiterung. Bei der Entleerung zieht sich von dieser Ampulle zu der Vacuole eine deutliche Linie hin, die wohl einer Erweiterung des Kanales entspricht. Die contractile Vacuole füllt sich durch das Zusammenfließen kleinerer, wenig scharf begrenzter Vacuolen; der Zeitraum zwischen zwei Kontraktionen beträgt etwa 3 Minuten.

Von weiteren Inhaltsbestandteilen fallen noch eine Anzahl Nahrungsvacuolen in die Augen, die meist mit feinen Partikeln (Cellulosefasern?) erfüllt sind. Neben ihnen finden sich noch bald mehr, bald

weniger zahlreiche blasse Kugeln. Der ganze Dorsalrand wird von einer Reihe kleiner glänzender Kügelchen begleitet.

Länge 60—80 μ .

Vorkommen, Lebensweise, *Discomorpha pectinata* ist geradezu als eine Leitform für die sapropelische Lebewelt zu betrachten. Wenn ein derart eigenartiges Infusor so lange der Aufmerksamkeit der Protozoenforscher entgehen konnte, so liegt dies meiner Ansicht nach in erster Linie daran, daß *Discomorpha*, ebenso wie die Mehrzahl der andern sapropelischen Organismen nicht auf, sondern anaerob in dem faulenden organischen Schlamm lebt. Hier ist sie durchaus nicht so selten, wie man aus LEVANDERS Befunden vielleicht entnehmen könnte: man wird an geeigneten Fundstellen¹ nur selten eine Schlammprobe vergebens nach ihr durchsuchen. Die Fortbewegung des Infusors, die hauptsächlich durch die Cilien des Wulstes bedingt wird, ist ziemlich langsam und unregelmäßig.

13. *Saprodinium dentatum* Lauterb.

1901. LAUTERBORN S. 54 (*Discomorpha dentata* Lauterb.¹)

(Taf. XLII, Fig. 23—24.)

Der Körper ist starr, von den Seiten her ziemlich stark komprimiert, fast scheibenförmig, asymmetrisch. Der Dorsalrand, kielartig verschmälert, geht in gleichmäßiger Krümmung in den breit bogenförmig gerundeten Vorderrand über und endet hier in einen dünnen, spitzen Dorn, der annähernd parallel mit dem Körperdorsalrand ventral geneigt ist. Das etwas verdickte Hinterende (vgl. Fig. 24) ist auf beiden Körperhälften in meist je vier dreieckige Fortsätze ausgezogen, die in etwas geschweifte, sehr spitze Dornen auslaufen und größtenteils auf etwas krenulierter Basis lange Cilienbündel tragen. Im vorderen Körperdrittel links ventralwärts eine ziemlich breite hohlkehlenartig vertiefte Rinne, welche sich über den Ventralrand nach der rechten Körperseite hinüberzieht und hier bogenförmig nach hinten verläuft. Der Boden der Rinne ist mit mehreren Reihen äußerst kleiner gitterförmig angeordneter polygonaler Felder bedeckt, in denen zahlreiche lange, dünne Cilien entspringen. Eine Reihe von Cilien verläuft auf der linken Körperseite entlang des ganzen Dorsalrandes; eine weitere etwas kürzere Reihe zieht hier etwa in Körpermitte etwas bogenförmig schief nach hinten.

Der Ventralrand ist mit mehreren zackenförmigen nach hinten

¹ Über deren Charakter und Lebensbedingungen vergleiche LAUTERBORN 1901 und 1906.

geneigten Vorsprüngen versehen. Der Mund liegt hier am Beginn der hinteren Körperhälfte und ist mit einer Anzahl gekrümmter kammartig zusammenstehender kräftiger Cirren bewehrt, die vorgestoßen werden können. Macronucleus meist in Zweizahl vorhanden, groß, kugelig, mit gleichmäßig feiner Struktur und mehreren Binnenkörpern, Micro-nucleus ziemlich groß, kugelig, zwischen beiden Kernkugeln gelegen. Contractile Vacuole kugelig, in der hinteren Körperhälfte etwas dorsal gelegen.

Größe: 80 μ lang, 72 μ breit.

Vorkommen, Lebensweise. Ähnlich wie bei *Discomorpha* ausschließlich sapropelisch, ziemlich einzeln. Bewegung hauptsächlich mit Hilfe der Cilien in der Furche, etwas rascher wie bei *Discomorpha*.

Ich habe dieses merkwürdige Infusor im Jahre 1901 der Gattung *Discomorpha* eingereiht, mit der es auch in der allgemeinen Körpergestalt sowie durch den vorderen Dorn manche Ähnlichkeit besitzt. Diesen Übereinstimmungen stehen aber auch beträchtliche Abweichungen gegenüber. Dahin gehört vor allem die Ausbildung einer cilientragenden Furche an Stelle des konsolenartigen Wulstes bei *Discomorpha* und dann vor allem die sehr eigenartige Bezahnung des Hinterrandes. In diesem Punkte erinnert unsre Gattung sehr an die von ROUX aufgestellte Gattung *Epalxis*. Nur sind bei dieser — die Richtigkeit der von ROUX gegebenen Schilderung und Abbildung vorausgesetzt — die Zähne stumpf-gerundet, dann fehlt vor allem die für *Saprodinium* so charakteristische Cilienfurche, weiter der vordere Dorn völlig. Auch die allgemeine Körpergestalt ist recht verschieden.

Unter diesen Umständen schien mir die Aufstellung einer neuen Gattung geboten, für welche ich hiermit den Namen *Saprodinium* vorschlage.

14. *Pelodinium reniforme* nov. gen. nov. spec.

(Taf. XLIII, Fig. 29—30.)

Körper nierenförmig, von den Seiten her ziemlich stark komprimiert, völlig starr, hyalin. Vorder- und Hinterrand sowie Dorsalrand gleichmäßig breit gerundet; Ventralseite etwas eingesenkt, mit zackigen Vorsprüngen. Auf der rechten Körperseite zieht sich parallel dem Vorderrand ein breites Band hin, welches mit zahnartiger Kontur den Ventralrand umzieht und dann noch ein kleines Stück weit auf die linke Körperhälfte übergreift. Dieses Band ist mit mehreren (fünf bis sechs) Reihen kleinster polygonaler Felder bedeckt, von denen sich zahlreiche dicht gedrängte, lange, dünne Cilien erheben. Am Hinterende

des Körpers befindet sich eine elliptische Einsenkung, welche durch einen in der Mitte vorspringenden stumpfen Fortsatz in zwei Hälften geteilt wird.

Beide Körperhälften tragen charakteristische Streifensysteme. Auf der rechten Seite (Fig. 29) verläuft vom Übergang des dorsalen in den ventralen Körperperrand an ein leistenartiger, kräftiger Streifen in schwacher Biegung schief nach hinten, knickt dann plötzlich um und zieht fast gerade gegen den mittleren Vorsprung der hinteren Körpereinsenkung. Zwischen diesem Streifen und dem ventralen Körperperrand verlaufen noch mehrere schwächere, hinten zusammenneigende gekrümmte Linien. Auf der linken Körperhälfte (Fig. 30) begrenzt ein stark gebogener Streifen das Stückchen übergreifenden Cilienbandes. Drei weitere Streifen ziehen gegen die Mitte zu in meridionaler Richtung verschieden weit von hinten nach vorn; der mittlere davon, vorn etwa bis zur Höhe des Cilienbandes ansteigend, erstreckt sich auch auf den mittleren Vorsprung der hinteren Körpereinsenkung.

Die Bewimperung setzt sich aus isolierten Reihen von langen Cilien zusammen. Auf der rechten Körperseite zieht sich dorsal von dem fast geraden mittleren Streifen eine lange Cilienreihe hin, eine zweite Reihe verläuft auf einem der geschweiften Streifen gegen die Ventralseite zu. Außerdem wird der ganze Hinterrand ziemlich weit nach vorn zu mit langen Cilien umsäumt. Auf der linken Körperhälfte sind die drei medianen Streifen ventral von Cilienreihen begleitet; der dorsale und mittlere davon in ihrer ganzen Ausdehnung, der mehr ventrale nur hinten.

Der Mund liegt ungefähr in der Mitte der Ventralseite und ist wie bei den beiden vorhergehenden Gattungen mit einer Anzahl langer kräftiger Cirren besetzt, die wie Zähne eines Kammes nebeneinander gereiht sind und noch über die Mundöffnung vorgestoßen werden können.

Macronucleus in Zweizahl vorhanden, kugelig, mit gleichmäßig feiner Struktur und mehreren »Binnenkörpern«, Micronucleus ziemlich groß, kugelig, mit dichter centraler Partie. Die contractile Vacuole kugelig, dem Hinterrand genähert, anscheinend durch einen Kanal in die Einsenkung am Hinterende ausmündend.

Größe: 40—50 μ .

Vorkommen, Lebensweise. Sapropelisch, bisweilen ziemlich zahlreich. Bewegung rascher als bei *Discomorpha*.

Die hier neu aufgestellte Gattung erinnert in ihrem allgemeinen Habitus etwas an die Gattung *Microthorax* Engelmann, speziell *M. pu-*

sillus Engelm. Ein Vergleich meiner Fig. 29 u. 30 mit den Abbildungen, die BLOCHMANN (1895, Taf. VI, Fig. 193) und ROUX (1901, Taf. IV, Fig. 1) von *M. pusillus* gegeben haben, dürfte indessen bald dartun, daß trotz einzelner Ähnlichkeiten (Körperumrisse, zerstreute Cilienreihen, Einsenkung am Hinterende) daneben doch so viele grundlegende Differenzen bestehen — vor allem in bezug auf die Mundbildung, Ausbildung des vorderen Cilienbandes bei *Pelodinium* —, daß von einer näheren Verwandtschaft kaum die Rede sein kann.

Überblicken wir nun noch einmal die hier geschilderten Gattungen *Discomorpha*, *Pelodinium*, *Saprodinium*, so erkennen wir, daß dieselben trotz der Verschiedenheit des Körperumrisses, Anordnung der Cilien, Ausbildung von Dornen und Stacheln usw., daneben doch eine ganze Reihe gemeinsamer Eigentümlichkeiten aufweisen, die sie als nahe verwandt charakterisieren. Auch die Gattung *Epalxis* Roux gehört wohl hierher¹.

Versuchen wir aber diese Gattungen im System der Protozoen unterzubringen, so stoßen wir auf große Schwierigkeiten; sie passen in keine Familie hinein, wenn auch gewisse Anklänge an die Familie der Gyrocoridae (speziell Caenomorpha) und der Microthoracidae bestehen mögen. Ich glaube, es bleibt kein anderer Ausweg, als für die Gattungen *Discomorpha*, *Saprodinium*, *Pelodinium*, *Epalxis* eine neue Familie aufzustellen, die man wegen der höchst charakteristischen Mundbewaffnung Ctenostomidae nennen könnte. Die Familien-diagnose hätte etwa wie folgt zu lauten:

Fam. Ctenostomidae nov. fam.

Körper seitlich stark komprimiert, asymmetrisch, völlig starr, meist mit stachelartigen Fortsätzen. Mund auf der Ventralseite, mit einer Anzahl dicht wie die Zähne eines Kammes zusammenschließender kräftiger Cirren. Bewimperung reduziert, in Gestalt isolierter Reihen von langen dünnen Cilien. Macronucleus in Ein- oder Zweizahl (selten mehr) kugelig bis ellipsoidal, mit feinmaschigem Gerüstwerk und einer Anzahl »Binnenkörper«. Micronucleus ziemlich groß, kugelig. — Lebensweise sapropelisch. —

¹ Ich halte es nicht für unmöglich, daß die bisher nur ungenügend untersuchte Gattung *Drepanomonas* Fresenius (Abbildung bei BÜTSCHLI 1889 Taf. LXIV, Fig. 14) verwandtschaftliche Beziehungen zu den hier aufgezählten Formen haben dürfte.

In folgendem gebe ich noch eine Bestimmungstabelle der bis jetzt bekannten Gattungen der Familie nach rasch orientierenden Merkmalen:

- 1) Vorderende des Körpers mit spitzem, ventral geneigten Dorn 2.
- 1a) Vorderende des Körpers ohne solchen Dorn 3.
- 2) Hinterende breit gerundet, nahe dem Vorderrand ein mit Cilien dicht besetzter Wulst, auf der rechten Körperseite zwei anliegende dolchartige Dornen: *Discomorpha*.
- 2a) Hinterende in etwa acht, auf breiter dreieckiger Basis sich erhebende Dornen ausgezogen; nahe dem Vorderrand eine breite mit Cilien besetzte Furche *Saprodinium*.
- 3) Hinterende mit einer durch einen stumpfen Vorsprung zweigeteilten Einsenkung; in der Nähe des Vorderrandes ein breites Cilienband *Pelodinium*.
- 3a) Hinterende in etwa acht ansehnliche stumpfe Fortsätze ausgezogen; vorn ohne Cilienband *Epalxis*.

15. *Sphaerophrya soliformis* nov. nom.

1901. LAUTERBORN S. 54 (*S. sol.*).

(Taf. XLI. Fig. 10.)

Freilebend. Körper kugelig, größer als bei allen übrigen Arten der Gattung. Tentakel sehr zahlreich, dicht gedrängt, kurz, nur etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ des Körperdurchmessers erreichend, von etwas verbreiteter Basis entspringend, sehr dünn und nur ganz schwach geknöpft. Inneres des Körpers dicht mit dunkleren Kugeln erfüllt. Kern ellipsoidal.

Durchmesser des Körpers: 100 μ .

Vorkommen und Lebensweise. Sapropelisch, immer einzeln.

Die vorliegende Art hatte ich 1901 zuerst als *Sph. sol* beschrieben; später ergab sich jedoch, daß dieser Name bereits früher für eine andre Art der Gattung verwendet worden war, ohne allerdings zur allgemeinen Anwendung gekommen zu sein (*Sph. sol* Metschnikoff, 1864 = *Sph. pusilla* Claparède u. Lachmann 1859). Ich habe darum den Artnamen etwas geändert.

Wie der Artnamen andeuten soll, besitzt diese Suctorie namentlich bei schwacher Vergrößerung eine sehr weitgehende äußere Ähnlichkeit mit einem Heliozooon, die in erster Linie durch die sehr dünnen und wenig geknöpften kurzen Tentakel bedingt ist.

Diese Eigentümlichkeit sowie die relativ beträchtliche Größe unterscheiden *Sph. soliformis* leicht von allen übrigen Arten der Gattung.

Literaturverzeichnis.

1906. G. AWERINZEW, Rhizopoda testacea. 351 S. 5 Taf. (Russisch.)
1895. F. BLOCHMANN, Die mikroskopische Tierwelt des Süßwassers. Bd. I. Protozoa. 4°. 7 Taf.
1889. O. BÜTSCHLI, Protozoa.
1876. L. CIENKOWSKY, Über einige Rhizopoden und verwandte Organismen. In: Archiv f. mikr. Anatomie. Bd. XII (1876) S. 15.
1877. G. ENTZ, Über die Rhizopoden des Salzteiches zu Szamosfalva. In: Naturhist. Hefte des Nat.-Museums Budapest. Heft 1.
1898. D. JOUKOWSKY, Beiträge zur Frage nach den Bedingungen der Vermehrung und des Eintrittes der Konjugation bei den Ciliaten. In: Verhandl. Naturhist.-Med. Vereins Heidelberg. N. F. Bd. VI (1898).
1894. R. LAUTERBORN, Über die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene. Mit Beschreibungen neuer Protozoen. In: Biolog. Centralblatt. Bd. XIV (1894). S. 390—398.
- 1895a. — Protozoenstudien. 1. Kern- und Zellteilung von *Ceratium hirundinella*. In: Diese Zeitschr. Bd. LIX (1895). S. 167—190. Mit 2 Taf.
- 1895b. — Protozoenstudien. 2. *Paulinella chromatophora* nov. gen. nov. spec., ein beschalter Rhizopode des Süßwassers mit blaugrünen chromatophorenartigen Einschlüssen. In: Diese Zeitschr. Bd. LIX (1895). S. 537—544. Mit 1 Taf.
- 1895c. — Protozoenstudien. 3. Über eine Süßwasserart der Gattung *Multicilia* Cienkowsky (*M. lacustris* nov. spec.) und deren systematische Stellung. In: Diese Zeitschr. Bd. LX (1895). S. 236—248. Mit 1 Taf.
1896. — Diagnosen neuer Protozoen aus dem Gebiete des Oberrheins. In: Zoolog. Anzeiger. 1896. S. 14—18.
1899. — Protozoenstudien. 4. Flagellaten aus dem Gebiete des Oberrheins. In: Diese Zeitschr. Bd. LXV (1899). S. 369—391.
1901. — Die »sapropelische« Lebewelt. In: Zoolog. Anzeiger. Bd. XXIV (1901). S. 50—55.
1906. — Zur Kenntnis der sapropelischen Flora. In: Allgem. Botan. Zeitschrift. 1906.
1894. K. M. LEVANDER, Beiträge zur Kenntnis einiger Ciliaten. In: Acta soc. pr. Fauna et Flora fennica. Bd. IX (1894). S. 1—84. 3 Taf.
1903. H. N. MAIER, Über den feineren Bau der Wimperapparate der Infusorien. In: Archiv f. Protistenkunde. Bd. II (1903).
1883. E. MAUPAS, Contribution à l'étude morphologique et anatomique des infusoires ciliés. In: Archive zool. et expériment. gen. 2ieme série. Bd. I (1883).
1902. E. PENARD, Faune rhizopodique du Bassin du Léman. Genève 1902. 707 p. 4°.
1903. — Sur quelques Protistes voisins des Heliozoaires ou des Flagellates. In: Archiv f. Protistenkunde. Bd. II (1903). p. 283—304.
1905. — Les Sarcodinés des Grands Laes. Genève 1905. 133 p.

1901. S. PROWAZEK, Zelltätigkeit und Vitalfärbung. In: Zoolog. Anzeiger. Bd. XXIV (1901).
1901. J. ROUX, Faune infusorienne des eaux stagnantes des environs de Genève. 4^c.
1896. W. SCHEWIAKOFF, Infusoria Aspirotricha (Holotricha auctorum). 4^o. Mit 4 Taf. In: Mém. Académ. impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Bd. IV (1896). No. 1. 395 u. 13 p. (Russisch.)
1906. H. SCHOOTEDEN, Les Rhizopodes testacés d'eau douce d'après la Monographie du prof. A. AWERINZEW. In: Annales de Biologie lacustre. Tome I (1906). p. 327—382.
1906. — Les Infusoires aspirotriches d'eau douce. In: Annales de Biologie lacustre. Tome I (1906). p. 383—468.
1905. A. SCHUBERG, Über Cilien und Trichocysten einiger Infusorien. In: Archiv f. Protistenkunde. Bd. VI (1905). S. 61—110. Mit 2 Taf.
1901. H. WALLENGREN, Inanitionserscheinungen der Zelle. In: Zeitschr. f. allgem. Physiologie. Bd. I (1901).

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XLI.

- Fig. 1—2. *Hyalospheina Penardi* Lauterb. Vergr. etwa 350.
 Fig. 1. Ansicht von der Breitseite.
 Fig. 2 von der Kante.
- Fig. 3. *Pamphagus armatus* Lauterb. Vergr. etwa 700.
 Opt. Durchschnitt.
- Fig. 4—5. *Amphitrema rhenanum* Lauterb. Vergr. etwa 1000.
 Die beiden Exemplare zeigen die Variationsbreite der Gehäuse.
- Fig. 6—9. *Microcometes paludosus* Cienkowsky. Vergr. etwa 1100.
 Fig. 6. Exemplar mit ausgestreckten Pseudopodien.
 Fig. 7. Exemplar mit stark reduziertem Weichkörper.
 Fig. 8. Aus dem in Fig. 7 abgebildeten Exemplar ausgeschlüpfter, bereits festsitzender Teilsprößling, der im Begriff ist, ein neues Gehäuse abzuschneiden. Nur eine Pseudopodienöffnung entwickelt.
 Fig. 9. Gehäuse mit Cyste.
- Fig. 10. *Sphaerophrya soliformis* Lauterb. Vergr. etwa 300. ♂
- Fig. 11—12. *Holophrya (Proodon) nigricans* Lauterb.
 Fig. 11. Seitliche Ansicht.
 Fig. 12. Ansicht auf den vorderen Pol und den Mund. Der Ring entspricht der äußeren Mundöffnung, der davon umschlossene unregelmäßige Spalt der Stelle, wo der Mundtrichter in das Entoplasma übergeht, die radiäre feine Streifung dem Mundtrichter. Anordnung der Cilienfelder halbschematisch. Vergr. Fig. 11—12 etwa 500.
- Fig. 13. *Disematostoma Bütschlii* Lauterb. Inneres. Vergr. etwa 500.

Tafel XLII.

Fig. 14—15. *Disematostoma Bütschlii* Lauterb.

Fig. 14. Ventrale Oberfläche mit Verlauf der Cilienstreifen.

Fig. 15. Dorsale Oberfläche mit Verlauf der Cilienstreifen, die alle nach der kielartigen Reihe polygonaler Felder vom Hinterende gegen die Mitte konvergieren. Halbschematisch.

Fig. 15a. Mundöffnung von *Disematostoma* in seitlicher Ansicht mit den beiden großen fein quergestreiften undulierenden Membranen.

Fig. 16—17. Einzelne Cilienfelder von *Disematostoma* sowie *Holophrya nigricans* bei sehr starker Vergrößerung, Fig. 16 in Flächenansicht, Fig. 17 im optischen Durchschnitt an der Randpartie des Körpers. Man erkennt die flach kästchenartige Gestalt der Cilienfelder.

Fig. 18. *Bursaridium Schewiakowi* Lauterb. Skizze!

Fig. 19. *Chaenia limicola* Lauterb. Vergr. etwa 350.

Fig. 20. *Condyllostoma caudatum* Lauterb. Vergr. etwa 110.

Fig. 21—22. *Discomorpha pectinata* Levander. Vergr. etwa 1000.

Fig. 21. Ansicht der rechten Körperseite.

Fig. 22. Ansicht der linken Körperseite.

Fig. 23—24. *Saprodinium dentatum* Lauterb. Vergr. etwa 700.

Fig. 23. Ansicht der linken Körperseite.

Fig. 24. Schematischer Längsschnitt senkrecht zur Breitseite.

Fig. 25. *Dactyloclamys pisciformis* Lauterb. Ansicht der Oberfläche, mit den Spiralleisten und ihren stummel- bis fingerförmigen Fortsätzen. Vergr. etwa 900.

Tafel XLIII.

Fig. 26. *Dactyloclamys pisciformis* Lauterb. Optischer Querschnitt durch das Körperinnere. Vergr. etwa 900.

Fig. 27—28. *Pelamphora Bütschlii* Lauterb. Vergr. etwa 900.

Fig. 27. Optischer Querschnitt durch das Körperinnere.

Fig. 28. Oberfläche des Körpers mit der Cilienstreifung.

Fig. 29—30. *Pelodinium reniforme* Lauterb.

Fig. 29. Ansicht der rechten Körperseite.

Fig. 30. Ansicht der linken Körperseite.